



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0710488-0 A2**

(22) Data de Depósito: 04/04/2007
(43) Data da Publicação: 16/08/2011
(RPI 2119)



(51) *Int.Cl.:*
B32B 17/10 2006.01
C03C 27/12 2006.01
E04F 13/14 2006.01
B60J 3/00 2006.01
B64C 1/14 2006.01

(54) Título: **VIDRAÇA LAMINADA**

(30) Prioridade Unionista: 10/04/2006 FR 0651276

(73) Titular(es): Saint-Gobain Glass France

(72) Inventor(es): Emmanuel Valentin, Samuel Dubrenat, Xavier Fanton

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT FR2007051073 de 04/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/116184 de 18/10/2007

(57) *Resumo:* VIDRAÇA LAMINADA. Vidraça laminada que compreende dois substratos (S1, S2) entre os quais é disposto um sistema ativo (3), caracterizada pelo fato de que a vidraça é munida de um primeiro meio de estanqueificação periférica (10) do sistema ativo, notadamente em relação à água sob a forma vapor, que compreende pelo menos uma junta à base de polímero(s) termofusível(eis) escolhido(s) entre pelo menos uma das famílias de polímero seguintes: etileno vinilacetato, poliisobutileno, borracha butila, poliamida, e de um segundo meio de estanqueificação (11), notadamente em relação à água líquida, esse segundo meio de estanqueificação sendo posicionado entre os substratos (S1, S2) e de maneira periférica em relação ao primeiro meio de estanqueificação (10).





“VIDRAÇA LAMINADA”

A presente invenção se refere às vidraças laminadas, e mais especialmente àquelas que apresentam funcionalidades conferidas por uma ou várias camadas e;ou um ou vários elementos descontínuos que podem ser de natureza orgânica, mineral ou híbrida orgânica/mineral. As vidraças laminadas são usualmente constituídas de dois substratos rígidos entre os quais é disposta uma folha ou uma superposição de folhas de polímero do tipo termoplástico. A invenção inclui também as vidraças laminadas ditas “assimétricas” que utilizam um substrato só rígido do tipo vidro associado a várias folhas de polímero, das quais geralmente pelo menos uma à base de poliuretano. A invenção inclui também as vidraças laminadas que têm pelo menos uma folha intercalar à base de um polímero adesivo simples ou dupla face do tipo elastômero (quer dizer que não necessita uma operação de laminação no sentido clássico do termo, laminação que impõe um aquecimento geralmente sob pressão para amolecer e tornar aderente a folha intercalar termoplástica).

As camadas ou elementos descontínuos evocados acima se encontram geralmente dispostos contra um dos substratos rígidos (ou contra o único substrato rígido), entre o dito substrato e a folha ou uma das folhas flexíveis à base de polímero. Eles podem também ser dispostos entre dois substratos flexíveis ou semiflexíveis eles próprios associados a um substrato rígido ou dispostos entre dois substratos rígidos. Eles serão designados na seqüência sob o termo de “sistemas ativos”. A vidraça pode compreender vários deles.

Os primeiros tipos de sistema ativo que interessam à invenção são os sistemas eletroquímicos em geral, e mais especialmente os sistemas eletrocomandáveis do tipo vidraça com propriedades energéticas e/ou ópticas variáveis. Eles compreendem também os sistemas fotovoltaicos e eletroluminescentes.

Esses sistemas têm aplicações muito diversas: as células fotovoltaicas convertem a energia solar em energia luminosa.

Os sistemas eletrocomandáveis permitem, notadamente, obter vidraças das quais é possível modificar à vontade o obscurecimento/o grau de
5 visão ou de filtração das radiações térmicas/solares. Trata-se por exemplo das vidraças viologênicas, que permitem regular a transmissão ou a absorção luminosa, como aquelas descritas nas patentes US-5 239 406 e EP-612 82.

Os sistemas eletroluminescentes convertem diretamente a energia elétrica em luz, um exemplo sendo descrito na patente FR 2 770 222.

10 Há também as vidraças eletrocromicas, que permitem modular a transmissão luminosa e térmica. Elas são descritas, notadamente, nas patentes EP-253 713, EP-670 346, o eletrólito estando sob a forma de um polímero ou de um gel a as outras camadas sendo de tipo mineral. Um outro tipo é descrito, nas patentes EP-867 752, EP-831 360, PCT/FR00/00675,
15 PCT/FR99/01653, o eletrólito estando desta vez sob a forma de uma camada essencialmente mineral, o conjunto das camadas do sistema sendo nesse caso essencialmente mineral: esse tipo de sistema eletrocromico é designado comumente sob o termo de eletrocromo “todo-sólido”. Existem também sistemas eletrocromicos nos quais o conjunto das camadas é de tipo polímero,
20 fala-se então de eletrocromo “todo-polímero”.

De modo geral, os sistemas eletrocromicos compreendem duas camadas de material eletrocromico separadas por uma camada de eletrólito e enquadradas por duas camadas eletrocondutoras.

Existem também sistemas chamados de “válvulas ópticas”;
25 trata-se de filmes à base de polímero nos quais são dispostas micro gotículas que contêm partículas próprias para se colocarem de acordo com uma direção privilegiada sob a ação de um campo elétrico. Um exemplo deles é descrito na patente WO93/09460.

Existem também sistemas de cristais líquidos, de um modo de

funcionamento similar aos precedentes: eles utilizam um filme de polímero colocado entre duas camadas condutoras e no qual são dispersadas gotículas de cristais líquidos, notadamente nemáticas com anisotropia dielétrica positiva. Quando o filme está sob tensão, os cristais líquidos são orientados de acordo com um eixo privilegiado, o que permite a visão. Fora de tensão, o filme se torna difusor. Exemplos deles são descritos nas patentes EP-238 164, US-4 435 047, US-4 806 922, US-4 732 456. Podem também ser citados os polímeros de cristais líquidos colestéricos, como aqueles descritos na patente WO92/19695.

10 Um segundo tipo de sistema ativo ao qual a invenção se interessa se refere às camadas ou empilhamentos de camadas cujas propriedades se modificam sem alimentação elétrica, sob o efeito do calor ou da luz: podem ser citadas as camadas termocrômicas, notadamente à base de óxido de vanádio, as camadas termotrópicas ou as camadas fotocromáticas. No âmbito da presente invenção e em todo o presente texto, é preciso tomar o termo “camada” em seu sentido mais amplo: pode se tratar tanto de materiais minerais quanto de materiais de tipo orgânico, polímeros mais especialmente, que podem se apresentar sob a forma de filmes de polímero ou mesmo de filmes de gel. Esse é notadamente o caso dos géis termotrópicos, por exemplo
15 aqueles descritos nas patentes EP 639 450, US 5 615 040, WO 94/20294 e EP
20 878 296.

Um terceiro tipo de sistema ativo ao qual a invenção se interessa se refere aos elementos sob a forma de fios ou de redes aquecedoras, ou camadas condutoras aquecedoras, por efeito Joule (pode se tratar de fios
25 incrustados na superfície da folha termoplástica, como é descrito notadamente nas patentes EP-785 700, EP-553 025, EP-506 521 e EP-496 669).

Um quarto tipo de sistema ativo ao qual a invenção se interessa se refere às camadas ou empilhamentos de camadas com propriedades de controle solar, baixo-emissivas, notadamente à base de uma

ou várias camadas de prata intercaladas por camadas feitas de dielétrico. Esses empilhamentos podem ser colocados sobre um dos substratos rígidos ou ser colocados sobre um substrato flexível do tipo PET (polietileno tereftalato) que é disposto entre duas folhas feitas de polímero termoplástico do tipo PVB (polivinilbutiral) que vêm unir os dois substratos rígidos do tipo vidro. Exemplos disso são encontrados nas patentes EP-638 528, EP-718 250, EP-724 955, EP-758 583 e EP-847 965.

Alguns desses sistemas têm necessidade de meios de conexão elétrica a uma fonte de corrente exterior que devem ser projetados de modo a evitar qualquer curto-circuito. Todos esses sistemas têm em comum o fato de que eles podem, em maior ou menor escala, ser sensíveis às agressões mecânicas, químicas, ao contato com a água, a trocas com o exterior.

Essas são as razões pelas quais, para preservar seu bom funcionamento, esses sistemas ativos são usualmente dispostos contra pelo menos um substrato de sustentação protetor. Eles são na maior parte das vezes dispostos entre dois substratos protetores, por exemplo feitos de vidro, feitos de polímero rígido ou semi-rígido ou flexível, seja por contato direto seja por intermédio de folha(s) de polímero de união do tipo termoplástico. Trata-se na maior parte das vezes da estrutura laminada descrita mais acima. São com freqüência previstos meios de estanqueificação periféricos cujo objetivo é isolar ao máximo o sistema ativo do exterior.

Tais meios de estanqueificação são descritos na patente francesa nº 2 815 374 que visa um sistema de juntas. Esse sistema de juntas é constituído por um conjunto de elementos acrescentados na periferia da vidraça com um objetivo de isolamento aos gases, aos líquidos, às poeiras, eventualmente para assegurar um reforço mecânico ou uma interface com o quadro de montagem (a carroceria no caso de vidraças para o automóvel). O sistema de juntas é com freqüência composto por vários elementos a fim de assegurar simultaneamente o conjunto das funções. Como descrito nessa

patente o sistema de juntas associa uma junta à base de poliisobutileno (barreira aos gases), denominada junta butila, e uma junta polissulfeto ou poliuretano (barreira aos líquidos).

5 Por outro lado, nessa patente francesa, a junta butila é preferencialmente colocada entre dois substratos, e isso por duas razões pelo menos. Por um lado sua temperatura de transição vítrea T_g muito baixa lhe confere propriedades termomecânicas insuficientes nas temperaturas habituais de utilização e ela não deve estar em contato direto com o meio exterior pois ela correria o risco de ser degradada por exemplo por arrancamento. Por outro
10 lado, ela está em contato com a face interior de cada um dos substratos e isso garante a continuidade da barreira aos gases em todo o contorno da vidraça.

Esse sistema de juntas é eficaz para substratos cuja espessura é clássica (da ordem de alguns mm) e apresenta problemas para substratos ditos finos (espessura inferior ao mm).

15 De fato, esse conjunto substrato rígido/intercalação flexível/substrato rígido pode ser excessivamente solicitado no plano mecânico por ocasião da operação de laminação (que é feita usualmente sob pressão e geralmente a quente). De fato, as bordas dos substratos rígidos, na zona em que se situa a canelura periférica do sistema ativo, se encontram em
20 balanço e têm tendência a fletir sob a pressão em relação à parte mais central dos ditos substratos. Vão se seguir efeitos de distorções ópticas, visíveis em reflexão e/ou em transmissão.

No caso de substrato rígido de tipo vítreo, um risco de quebra existe. Vai haver aí também risco de adesão incompleta, eventualmente
25 significada pela presença de bolhas na periferia.

Além disso os substratos finos não possuem propriedades mecânicas suficientes para resistir aos esforços de compressão gerados pelos moldes por ocasião da operação de encapsulação pós-laminação e correm o risco de quebra na periferia, acarretando devido a isso uma não conformidade

do dispositivo que incorpora o sistema ativo.

Como indicado na patente FR 2 815 374, é possível inserir meios de reforço mecânico no interior da junta butila como esferas de aço ou acrescentar na periferia um quadro metálico mas todos esses elementos têm o inconveniente de apresentar um comportamento termomecânico diferente do polímero de laminação, e portanto de amplificar os riscos de deformação óptica ou de quebra. Além disso, no caso do quadro metálico, esse último não lamina sobre os substratos e a adesão entre os dois substratos na periferia é portanto nula.

10 A invenção tem então como objetivo a concepção dos sistemas de juntas das vidraças laminadas precitadas, notadamente no que diz respeito a suas propriedades químicas e/ou suas propriedades mecânicas, e/ou sua execução e/ou sua configuração em relação aos substratos que protegem os sistemas ativos.

15 São utilizadas geralmente juntas feitas de borracha butila associadas a juntas feitas de silicone ou feitas de polissulfeto.

No entanto, essas juntas são suscetíveis de melhorias a vários títulos. De fato, essas juntas devem responder da melhor maneira possível a pelo menos três exigências que não são obrigatoriamente compatíveis:

20 - como foi visto, elas devem isolar o sistema ativo do exterior. Elas devem portanto desempenhar o papel de barreira o mais eficazmente possível, notadamente em relação à água ou a qualquer outro solvente, e isso sob sua forma vapor e/ou sob sua forma líquida.

25 Ora, as juntas utilizadas até aqui, notadamente aquelas descritas em FR 2 815 374 notadamente à base de borracha butila, não dão inteiramente satisfação nesse ponto, ela constitui uma barreira globalmente satisfatória à água sob a forma de vapor mais não à água sob a forma líquida.

- a execução das mesmas, o modo pelo qual elas são colocadas na borda dos dispositivos não são necessariamente os mais simples no plano

industrial,

- e finalmente, suas propriedades mecânicas podem ser bem inferiores ao que seria exigido.

5 É conhecido por outro lado pelo documento US-A-6 001 487 uma vidraça laminada que compreende dois substratos entre os quais é disposto um sistema ativo, a dita vidraça sendo munida de um meio de estanqueificação periférica que compreende uma junta à base de poliisobutileno.

10 Mais especialmente, quando o sistema ativo é interposto entre dois substratos finos (espessura de cada um dos substratos substancialmente próxima de 3 mm, e mesmo muito menos entre 0,4 mm e 1,8 mm, de preferência 0,7 mm), o meio de estanqueificação periférica que deve trazer uma barreira de estanqueidade à água líquida e que é adaptado geralmente por uma técnica de encapsulação apresenta o risco de deteriorar a vidraça. De
15 fato, os substratos finos não possuem propriedades mecânicas suficientes para resistir aos esforços de compressão gerados pelos moldes e correm o risco de quebra na periferia, acarretando devido a isso uma não conformidade do dispositivo que incorpora o sistema ativo.

20 Por outro lado, o recurso a substratos laminados ditos finos reduz bastante as superfícies de contato que permitem a fixação da junta periférica. De fato, a fixação ótima de uma junta periférica adaptada por uma técnica de extrusão e/ou de encapsulação é condicionada pela espessura da folha de vidro. Compreende-se então que para um substrato fino, a espessura da folha de vidro se resume a quase uma linha, o que é manifestamente de
25 uma espessura reduzida demais para permitir uma fixação ótima da junta.

A invenção tem então como objetivo melhorar a concepção das juntas de estanqueificação periféricas das vidraças laminadas precitadas, notadamente no que diz respeito a suas propriedades químicas e/ou suas propriedades mecânicas, e/ou sua execução e/ou sua configuração em relação

aos substratos que protegem os sistemas ativos.

A invenção tem primeiramente como objeto uma vidraça laminada, da qual as diferentes estruturas foram descritas mais acima, e que compreende um “sistema ativo” entre um daqueles citados precedentemente que é disposto entre dois substratos finos da dita vidraça. A invenção consiste em munir essa vidraça de um primeiro meio de estanqueificação periférica do sistema ativo, notadamente em relação à água sob a forma vapor, que compreende pelo menos uma junta à base de polímero(s) termofusível(eis) escolhido(s) entre pelo menos uma das famílias de polímero seguintes: etileno
5
10
15
20
25
vinilacetato, poliisobutileno (borracha butila), poliamida, e de um segundo meio de estanqueificação, notadamente em relação à água líquida, esse segundo meio de estanqueificação sendo posicionado entre os substratos e de maneira periférica em relação ao primeiro meio de estanqueificação.

É de fato importante não somente escolher um polímero intrinsecamente estanque, mas que adere também muito bem aos materiais com os quais ele está em contato, de modo a evitar criar caminhos de difusão na interface junta/material a estanqueificar, de modo a evitar qualquer deslaminção da junta. No lugar ou além da utilização de um tal agente colante, é possível também agir na repartição das massa molares presentes no polímero termofusível, mais especialmente no caso dos poliisobutilenos: misturar várias massas molares permite que se tenha uma boa resistência à fluência em temperatura (para as altas massas) e que se tenha também uma boa aderência aos materiais a estanqueificar, uma boa “pegajosidade” (para as pequenas massas molares).

Globalmente o primeiro meio de estanqueificação e no sentido da invenção, é termofusível. Ele apresenta um ponto de amolecimento em temperatura ambiente, um aspecto mole e devido a sua viscosidade, nessa temperatura, é possível portanto liquefazer o mesmo para o colocar/o conformar em temperaturas aceitáveis industrialmente.

Eles apresentam também uma viscosidade compreendida entre 0,1 e 20 Pa.s, notadamente entre 0,8 e 8 Pa.s, medida a 190°C.

Finalmente, eles apresentam uma permeabilidade à água sob a forma de vapor inferior ou igual a 5 ou 4 ou 3 g/m²/24h, notadamente inferior ou igual a 1 g/m²/24h de acordo com a norma ASTM E 9663 T: isso significa que eles são especialmente impermeáveis à água.

É possível substituir os polímeros termofusíveis das juntas descritas mais acima por mastiques, que são polímeros que se comportam a quente como os polímeros termofusíveis, mas cuja transformação da fase sólida para a fase líquida não é reversível contrariamente aos termofusíveis (pois se trata de termoendurecíveis). A vantagem de poder colocá-los na vidraça em fase líquida existe também para essa família de mastiques, com a condição de selecionar aqueles entre eles que só reticulam depôs de sua colocação no lugar.

São preferidas mais especialmente os mastiques à base de poliuretano, cuja permeabilidade à água sob a forma de vapor é inferior ou igual a 4 g/m²/24h, e mesmo próxima de 2. Mastiques à base de PU que satisfazem os critérios procurados (que têm notadamente uma permeabilidade à água sob a forma de vapor inferior ou igual a 5 g/m²/24h), são os mastiques comercializados sob a referência IS442 pela empresa TREMCO (permeabilidade de 5 g/m²/24h), e sob a referência PU 3189/2 pela empresa LE JOINT FRANÇAIS (permeabilidade 4 g/m²/24h). A vantagem desses mastiques especiais é que eles podem assegurar ao mesmo tempo uma boa impermeabilidade à água vapor e à água líquida, enquanto que é preferível “reforçar” as juntas à base de polímeros termofusíveis com uma segunda junta destinada a servir de barreira à água líquida. Pode também se tratar de mastiques à base de polissulfeto ou de silicone.

Em conclusão sobre a natureza química dos polímeros utilizados nos primeiros meios de estanqueificação de acordo com a invenção,

esses polímeros termofusíveis eram conhecidos em aplicações muito diferentes, notadamente na indústria do calçado e da cartonagem, e foi verificado que eles eram especialmente interessantes no domínio técnico muito diferente que diz respeito à invenção.

5 Uma outra parte da invenção diz respeito ao modo pelo qual é possível melhorar também a resistência mecânica das juntas de estanqueidade para essas vidraças laminadas a partir da folha de vidro dito fino, notadamente mas não exclusivamente, das juntas termofusíveis descritas mais acima: a invenção tem também como objeto o mesmo tipo de substrato, munido de um
10 primeiro meio de estanqueificação periférica, notadamente em relação à água sob a forma de vapor, que compreende pelo menos uma junta à base de polímero e que é associado a um segundo meio de estanqueificação que traz ao mesmo tempo meios de reforço mecânico e/ou de calibragem do espaço entre os dois substratos entre os quais se encontra o sistema ativo e uma
15 estanqueidade à água sob a forma líquida.

De fato, é necessário em um certo número de casos em questão, que a junta tenha uma resistência mecânica significativa. Isso é mais especialmente o caso quando o dispositivo se apresenta sob a forma de uma vidraça laminada que compreende dois substratos rígidos ou semi-rígidos,
20 cuja espessura pode ser qualificada de fina (entre 0,4 mm e 1,8 mm) entre os quais tem-se o sistema ativo e uma ou várias folhas de polímero de união. Nesse caso, uma configuração cômoda consiste em prever que a ou as folhas de polímero de união (assim como o próprio sistema ativo) tenham dimensões inferiores às dimensões dos dois substratos. Cria-se assim na periferia da
25 vidraça uma canelura onde vai ser possível alojar o ou os segundos meios de estanqueificação. Graças a essa configuração, é possível utilizar entretanto uma junta termofusível (que não traz nenhum reforço mecânico) em razão do recurso simultâneo de uma segunda junta periférica com propriedade de reforço mecânico e de barreira à água.

A utilização nessas condições de uma ou várias juntas periféricas vai poder manter o afastamento apropriado entre os dois substratos finos em sua periferia, se opondo para isso à tendência dos mesmos à flexão na zona periférica “crítica” da canelura, durante a operação de união pelo menos.

De acordo com uma forma de realização do segundo meio de estanqueificação e de reforço/de calibragem, esse último pode se apresentar sob a forma de um quadro, de baixo ponto de fusão. A seção do quadro pode ser quadrada, retangular, etc. Esse quadro pode ser feito de uma só peça, ou estar em várias partes que são colocadas ponta com ponta por ocasião da colocação. Esse segundo meio de estanqueificação periférica pode tomar a forma de uma junta feita de polímero termoplástico, por exemplo feita de polivinilbutiral PVB, feita de etileno vinilacetato EVA, à base de polímero à base de enxofre, à base de polímero acrilato, de EPDM que a extruda como o primeiro meio de estanqueificação à base de butila, ou feita de certos poliuretanos. Vantajosamente, essa junta pode ter de fato a mesma natureza química, ou uma natureza química próxima, daquela das folhas intercalares termoplásticas que servem para a laminação da vidraça.

É possível também se aproximar da estrutura dos quadros/tirantes que servem para manter o espaçamento entre os vidros das vidraças duplas padrão.

Recortou-se assim em recuo a ou as folhas intercalares em relação aos dois vidros, a fim de criar uma canelura periférica para alojar aí a ou as juntas, e é possível fazer de modo com que a canelura seja munida de uma ou de duas juntas tais como descritas mais acima. E depois, termina-se de “preencher” a mesma com uma tira de polímero termoplástico da mesma origem que as folhas intercalares. Essas tiras asseguram de fato corretamente o papel de estanqueificação aos líquidos, e são feitas de um material já disponível visto que se recorre a ele para fazer as intercalações: é uma solução

simples e eficaz, “desviar” assim folhas termoplásticas para fazer com que elas desempenhem o papel de juntas complementares. Essa junta termoplástica é de preferência contínua em torno de toda a vidraça. Ela também pode ser descontínua. Ela vem assim “prender” a ou as outras juntas dispostas antes dela na canelura periférica.

Nesse caso, de preferência os primeiros e segundos meios de estanqueificação do dispositivo compreendem juntas que são contíguas. É possível fazer uma co-injeção/uma co-extrusão por exemplo de dois tipos de juntas de formulações químicas diferentes. É possível também colocar lado a lado dois cordões pré-extrudados ou pré-vazados ou pré-recortados. É possível fazer de modo com que todas as juntas sejam alojadas na canelura periférica descrita mais acima. Tem-se então um dispositivo do qual a estanqueificação é afluente, e não “transborda” dos substratos, o que é ao mesmo tempo estético e prático para a montagem do substrato em veículos automóveis, aeronaves (utilização como vigia) ou prédios, ou em telas ou “displays”.

Geralmente, esses meios de estanqueificação e de reforço mecânico são colocados sobre um dos substratos do dispositivo, antes de sua união com o outro substrato (caso dos cordões evocados mais acima).

É possível também utilizar uma junta única, a partir do momento em que sua natureza química a torna impermeável ao mesmo tempo à água líquida e à água vapor de modo satisfatório.

Vantajosamente, os meios de estanqueificação e de reforço utilizados no âmbito da invenção são dispostos de modo a não ter contato com as camadas eletrocondutoras do sistema ativo.

A invenção será descrita abaixo mais em detalhe com os exemplos não limitativos seguintes com o auxílio das figuras 1, 2 e 3. Essas figuras representam, de maneira muito esquemática, uma vidraça eletrocromica laminada estanqueificada de acordo com a invenção. Os

exemplos se referem todos a uma vidraça eletrocromica “toda sólida”.

Nos desenhos anexos, certos elementos podem ser representados com dimensões maiores ou menores do que na realidade, e isso a fim de facilitar a compreensão das figuras.

5 O exemplo ilustrado pelas figuras 1, 2 se refere a uma vidraça 1 eletrocromica. Ela compreende sucessivamente, do interior para o exterior do habitáculo, dois vidros finos S1, S2, que são vidros claros (eles podem também ser tingidos) sílico-sodo-cálcicos, de respectivamente 0,4 mm e 1,8m de espessura por exemplo.

10 Os vidros S1 e S2 têm o mesmo tamanho e suas dimensões são 150 mm x 150 mm.

O vidro S1 é laminado ao vidro S2 por uma folha f1 termoplástica feita de poliuretano (PU) de 0,8 mm de espessura (ela pode ser substituída por uma folha de etileno vinilacetato (EVA) ou de polivinilbutiral (PVB)) que prende um empilhamento 3 de camadas finas de tipo 15 eletrocromico.

O empilhamento de camadas finas eletrocromicas pode ser do tipo “todo sólido” e ele compreende por exemplo um empilhamento ativo 3 colocado entre dois materiais condutores eletrônicos chamados também 20 coletores de corrente 2 e 4. O coletor 2 é destinado a estar em contato com a face 2.

Os coletores 2 e 4 e o empilhamento ativo 3 podem ter ou substancialmente dimensões e formas idênticas, ou substancialmente dimensões e formas diferentes, e concebe-se então que o caminho dos 25 coletores 2 e 4 será adaptado em função da configuração. Por outro lado, as dimensões dos substratos em especial S1 podem ser essencialmente superiores àquelas de 2, 4 e 3.

Os coletores 2 e 4 são de tipo metálico ou do tipo TCO (Transparent Conductive Oxide) feitos de $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO), $\text{SnO}_2:\text{F}$, $\text{ZnO}:\text{Al}$,

ou ser um multicamadas do tipo TCO/metál/TCO (esses TCO podendo ser escolhidos entre aqueles precedentemente mencionados), e o metal sendo escolhido notadamente entre a prata, o ouro, a platina, o cobre. Pode se tratar também de um multicamadas de tipo NiCr/metál/NiCr, o metal sendo escolhido também notadamente entre a prata, o ouro, a platina, o cobre.

De acordo com as configurações, eles podem ser suprimidos e nesse caso admissões de corrente estão diretamente em contato com o empilhamento ativo 3.

A vidraça 1 incorpora admissões de corrente 8, 9 que permitem comandar o sistema ativo via uma alimentação elétrica. Essas admissões de corrente são do tipo daquelas utilizadas para as vidraças aquecedoras (a saber lamelas finas de metal, fios ou similar).

Uma forma preferida de realização do coletor 2 consiste em colocar sobre a face 2 (será lembrado o sistema de numeração das faces: 1 face exterior de S1, 2 face interior de S1, 3 face interior de S2, 4 face exterior de S2 voltada para o interior de um recinto) uma primeira camada SiOC de 50 nm encimada por uma segunda camada de SnO₂:F de 400 nm (duas camadas de preferência colocadas sucessivamente por CVD sobre o vidro float antes de corte).

Uma segunda forma de realização do coletor 2 consiste em colocar na face 2 um bi-camada constituído por uma primeira camada à base de SiO₂ dopado ou não (notadamente dopado com alumínio ou boro) de cerca de 20 nm encimada por uma segunda camada de ITO de cerca de 100 a 600 nm (duas camadas de preferência colocadas sucessivamente, sob vácuo, por pulverização catódica assistida por campo magnético e reativa na presença de oxigênio eventualmente a quente).

O coletor 4 é uma camada de ITO de 100 a 500 nm também colocada por pulverização catódica reativa assistida por campo magnético sobre o empilhamento ativo.

O empilhamento ativo 3 se decompõe do seguinte modo de acordo com uma primeira variante de realização:

- uma camada de material eletrocromico anódico feita de óxido de níquel de 100 a 300 nm, ligada ou não a outros metais,
- 5 • uma camada feita de óxido de tântalo hidratado ou de óxido de sílica hidratado ou de óxido de alumínio hidratado de 100 nm ou uma mistura desses últimos,
- uma camada de material eletrocromico catódico à base de óxido de tungstênio de 200 a 500 nm, preferencialmente de 300 e 400 nm, notadamente próxima de 370 nm.

De acordo com uma segunda variante de realização, o empilhamento ativo 3 se decompõe do seguinte modo:

- uma camada de material eletrocromico anódico feita de óxido de níquel de 100 a 300 nm, ligado ou não a outros metais,
- 15 • uma camada feita de óxido de tungstênio hidratado de 100 nm,
- uma camada feita de óxido de tântalo hidratado ou de óxido de sílica hidratado ou de óxido de zircônio hidratado de 100 nm ou uma mistura desses últimos,
- 20 • uma camada de material eletrocromico catódico à base de óxido de tungstênio hidratado de 200 a 500 nm, preferencialmente de 300 e 400 nm, notadamente próxima de 370 nm.

De acordo com uma terceira variante de realização, o empilhamento ativo 3 se decompõe do seguinte modo:

- 25 • uma camada de material eletrocromico anódico feita de óxido de irídio de 70 a 100 nm, ligado ou não a outros metais,
- uma camada feita de óxido de tungstênio hidratado de 100 nm,
- uma camada feita de óxido de tântalo hidratado ou de óxido

de sílica hidratado ou de óxido de zircônio hidratado de 100 nm ou uma mistura desses últimos,

- uma camada de material eletrocromico catódico à base de óxido de tungstênio hidratado de 200 a 500 nm, preferencialmente de 300 e 400 nm, notadamente próxima de 370 nm.

O empilhamento ativo 3 pode ser incisado na totalidade ou em parte de sua periferia com caneluras realizadas por meios mecânicos ou por ataque por radiação laser, eventualmente pulsada, e isso a fim de limitar as fugas elétricas periféricas como está descrito no pedido francês FR-2 781 084.

De acordo com outras variantes, o empilhamento ativo 3 “todo sólido” pode ser substituído por outras famílias de eletrocromicos do tipo polímero.

Assim, por exemplo, uma primeira parte formada por uma camada de material eletrocromico ou chamada de outra forma camada ativa, feita de poli(3,4-etileno-dioxitiofeno) de 10 a 10000 nm, de preferência de 50 a 500 nm; em variante pode se tratar de um dos derivados desse polímero, é colocada por técnicas conhecidas de colocação por via líquida (pulverização ou “spray coating”, imersão ou “dip coating”, pulverização rotativa ou “spin coating” ou por vazamento), ou ainda por eletrocolocação, sobre um substrato revestido de seu coletor de corrente, esse coletor de corrente podendo ser uma camada condutora inferior ou superior que forma o condutor eletrônico (o anodo ou o catodo), eventualmente provida de fios ou similares. Qualquer que seja o polímero que constitui essa camada ativa, esse polímero é parcialmente estável, notadamente ao UV, e funciona por inserção-retirada de íons lítio (Li^+) ou alternativamente de íons H^+ .

Uma segunda parte que desempenha o papel de eletrólito, e que é formada por uma camada de espessura compreendida entre 50 nm e 2000 μm , e de preferência compreendida entre 50 nm a 1000 μm , é colocada por uma técnica conhecida de colocação por via líquida (pulverização ou

“spray coating”, imersão ou “dip coating”, pulverização rotativa ou “spin coating” ou por vazamento), entre as primeira e terceira partes na primeira parte ou ainda por injeção. Essa segunda parte é à base de polioxiálquileno, notadamente polioxietileno. E pode ser associada a uma camada de eletrólito de tipo mineral, à base por exemplo de óxido hidratado de tântalo, de zircônio ou de silício.

Essa segunda parte de eletrólito colocada sobre a camada de material eletrocromico ativa, ela própria sustentada pelo substrato feito de vidro ou análogo, é então revestida com uma terceira parte cuja constituição é análoga à primeira parte, a saber essa terceira parte se decompõe em um substrato, revestido com um coletor de corrente (fios condutores, fios condutores + camada condutora, camada condutora unicamente), esse coletor se corrente sendo ele próprio recoberto por uma camada ativa.

Esse exemplo corresponde a uma vidraça que funciona por transferência protônica. Ela é constituída por um primeiro substrato feito de vidro S1, de vidro sílico-sodo-cálcico de 0,8 mm, e depois sucessivamente:

- uma primeira camada eletrocondutora feita de $\text{SnO}_2\text{:F}$ de 300 nm,
- uma primeira camada de material eletrocromico anódico feita de óxido de níquel hidratado NiO_xH_y de 185 nm, (ela poderia ser substituída por uma camada feita de óxido de irídio hidratado de 55 nm),
- um eletrólito que se decompõe em uma primeira camada feita de óxido de tântalo hidratado de 70 nm, uma segunda camada feita de solução sólida de polioxietileno com ácido fosfórico POE- H_3PO_4 de 100 micrometros ou alternativamente uma solução sólida de polietileno imina com ácido fosfórico PEI- H_3PO_4 associado a
- uma camada feita de óxido de tântalo hidratado ou de óxido de sílica hidratado ou de óxido de zircônio hidratado de 100 nm ou uma mistura desses últimos,

- uma segunda camada de material eletrocromico catódico à base de óxido de tungstênio de 350 nm,
- uma segunda camada de $\text{SnO}_2\text{:F}$ de 300 nm e depois um segundo substrato feito de vidro idêntico ao primeiro.

5 Tem-se portanto, nesse exemplo, um eletrólito bi-camada à base de polímero habitualmente utilizado nesse tipo de vidraça, que é “reforçado” por uma camada de óxido de tântalo hidratado suficientemente condutora para não penalizar a transferência de prótons via o polímero e que protege o contra-eletrodo feito de material eletrocromico anódico do contato
10 direto com esse último, cuja acidez intrínseca lhe seria prejudicial.

No lugar da camada feita de Ta_2O_5 hidratado pode ser utilizada uma camada de tipo Sb_2O_5 ou TaWO_x hidratado.

É possível também prever um eletrólito tri-camada, com duas camadas de óxido hidratado, ou de um lado e de outro da camada de polímero, ou superpostas uma à outra no lado da camada de material
15 eletrocromico anódico.

Qualquer que seja o tipo de sistema ativo, a vidraça representada nas figuras 2, 3 incorpora uma primeira junta periférica em contato com as faces 2 e 3, essa primeira junta 10 sendo adaptada para realizar uma barreira às agressões químicas exteriores assim como uma
20 barreira à água sob a forma de vapor.

Um exemplo de formulação para essa primeira junta é o seguinte:

- uma base de etileno-vinilacetato da qual 5 a 40 % de
25 vinilacetato e de 40 a 95 % de etileno (trata-se notadamente de EVA comercializado pela empresa National Starch sob o nome de “Instant Pak 2300”, ou de EVA comercializado pela empresa TRL sob o nome de “Thermelt 2147/2157”), essa base podendo conter pelo menos um dos aditivos seguintes:

- uma resina de pegajosidade
- um agente de reticulação
- uma carga.

5 Com esse tipo de formulação, obtém-se uma primeira junta 10 que é ao mesmo tempo notavelmente impermeável à água sob a forma de vapor e muito aderente ao vidro, o que a torna muito eficaz.

Alternativamente, é possível utilizar no lugar da junta à base de EVA uma junta à base de poliamida ou de, poliisobutileno ou de borracha butila.

10 No exemplo precitado, a junta é termofusível (é uma “hot-melt” de acordo com o termo inglês). Ela é mole na temperatura ambiente ou é possível fundi-la, e depois injetá-la sob pressão na canelura periférica da vidraça uma vez unida. É possível também colocá-la na periferia do vidro S1 antes de sua união com o vidro S2, a operação de laminação a calibrando na
15 seção desejada sob o efeito da pressão e eventualmente do calor.

Uma segunda junta periférica 11 está em contato com as faces 2 e 3 de S1 e de S2 e é posicionada na periferia da primeira junta de estanqueidade 10. Ela realiza uma barreira de estanqueidade com a água líquida e assegura um meio de reforço mecânico da canelura periférica,
20 evitando que os substratos finos se quebrem por ocasião da laminação ou por ocasião das manipulações sucessivas.

Essa segunda junta 11 vem circundar a primeira junta de estanqueidade 10 e serve para realizar a estanqueidade em relação à água líquida. É possível colocá-la:

- 25
- por extrusão de poliuretano PU ou de qualquer polímero termoplástico elastomérico TPE
 - por injeção reativa de PU (técnica que é designada com freqüência sob o termo de “RIM” em inglês, para “Reactive Injection Molding”)

- por injeção termoplástica de uma mistura PVC (policloreto de vinila)/TPE

- por injeção e vulcanização de terpolímero de etileno, de propileno e de um dieno EPDM.

5 - por colocação de um quadro ou de uma porção de quadro realizado em uma matéria termoplástica similar àquela utilizada para as intercalações de laminação.

10 Pode também se tratar de uma tira de PU, de EVA, de PVB, de polietileno acrilato, por exemplo de mesma natureza que aquela da folha intercalar termoplástica.

15 A colocação pode ser feita simultaneamente ou consecutivamente com aquela da primeira junta, antes ou depois de união da vidraça. Ela pode ser “transbordante”, recobrir as espessuras dos dois vidros, ou vir se unir com a primeira junta na canelura periférica da vidraça de nodo a que o conjunto das duas juntas seja aflorante na vidraça laminada final.

20 A invenção desenvolveu portanto uma nova formulação química de junta e um novo meio para reforçá-la mecanicamente. Esses meios de estanqueificação e de reforço mecânico são eficazes desde que se trata de proteger camadas/elementos entre dois substratos que são sensíveis à água (líquida e/ou vapor), ou aos gases tais como o oxigênio e, de modo geral, a qualquer exposição à atmosfera.

25 A invenção também permite simplificar o procedimento de fabricação, as juntas sendo posicionadas por ocasião da operação de laminação, não há mais razão de proceder à operação de encapsulação pós-laminação.

É possível evidentemente também utilizá-las para as vidraças com sistema ativo que funciona em reflexão (espelho eletrocromico do tipo retrovisor por exemplo), para vidraças em que a intercalação termoplástica é substituída por um filme feito de polímero adesivo dupla face.

Elas se aplicam também aos substratos não vítreos. Elas podem também se aplicar a sistemas ativos que necessitam de uma estanqueificação periférica mas que não se apresentam sob a forma de vidraça laminada (vidraça dupl, sistema sem substrato rígido...).

5 Assim, ela pode se aplicar também às vidraças para as quais o empilhamento ativo só ocupa uma porção reduzida da superfície total da vidraça (faixa pára-sol por exemplo...) ou mais geralmente qualquer tipo de vidraça no qual o sistema ativo, notadamente eletrocromico, só é um elemento acessório no conjunto da vidraça. Nesse caso, o PU e seu primeiro meio de
10 estanqueificação periférica só são necessários para as zonas cobertas pelo sistema ativo, o segundo meio de estanqueificação e de reforço, notadamente à base de EVA ou de PVB sendo suficientes para as zonas clássicas.

De acordo com mais uma outra variante preferida da invenção, a vidraça laminada precedentemente descrita pode ser utilizada como fachada
15 diante de um painel de bordo de veículo. Posicionado diante desse último, quando o sistema ativo é colorido, ele obscurece o painel de bordo mascarando devido a isso as informações ou os diferentes mostradores (contagiros, indicador de velocidade, de temperatura, tela de visualização, relógio,...) que não aparecem ao nível do painel de bordo. Esse estado
20 colorido do sistema ativo permite ter uma expressão especialmente estética do conjunto do painel de bordo (em geral essa situação constitui a posição parada do veículo).

Ao contrário em um estado descolorido do sistema ativo, a vidraça laminada posicionada na fachada diante do painel de bordo não
25 entrava a visão pelo motorista das informações que emanam do painel de bordo e o painel de bordo não vê sua função afetada. É possível notar que a invenção apresenta a vantagem especial de permitir, em relação às soluções da arte anterior geralmente constituídas por fachadas feitas de vidro tingido, de evitar um superdimensionamento dos sistemas de informações do painel de

bordo que devem entretanto garantir uma visualização dessas informações apesar da fachada tingida, esse superdimensionamento acarretando um sobreconsumo elétrico dos dispositivos de exibição, e um aquecimento excessivo desses últimos.

5 É possível também utilizar a vidraça laminada de acordo com a invenção, sempre posicionada na fachada diante das telas de um painel de bordo, como tela de visualização de cabeça alta (em inglês HUD para Head Up Display).

10 A fim de garantir uma visualização correta das informações projetadas nessa tela, a vidraça laminada é associada a um terceiro contra-vidro que lhe é superposto. A fim de evitar que a imagem virtual projetada e visualizada nessa tela seja deformada considerando-se as diferentes reflexões inerentes às propriedades refletivas do vidro (diferentes faces), da posição relativa do utilizador em relação ao plano da imagem, o contra-vidro é
15 superposto com a vidraça laminada objeto da invenção interpondo-se para isso uma folha de PVB em cunha (comumente chamada em inglês Wedge PVB).

O funcionamento da tela de visualização de cabeça alta é o seguinte:

20 Em um estado colorido do sistema ativo, a imagem projetada é refletida pela tela e se torna visível, sem deformação óptica, pelo motorista.

 Em um estado descolorido do sistema ativo, a imagem projetada (ou não projetada), não é refletida pela tela posicionada na fachada do painel de bordo, e as informações habituais que vêm dos indicadores,
25 medidores, e similares do painel de bordo, aparecem normalmente.

REIVINDICAÇÕES

1. Vidraça laminada que compreende dois substratos finos (S1, S2) entre os quais é disposto um sistema ativo (3), caracterizada pelo fato de que a vidraça é munida de um primeiro meio de estanqueificação periférica (10) do sistema ativo, notadamente em relação à água sob a forma vapor, que compreende pelo menos uma junta à base de polímero(s) termofusível(eis) escolhido(s) entre pelo menos uma das famílias de polímero seguintes: etileno vinilacetato, poliisobutileno, borracha butila, poliamida, e de um segundo meio de estanqueificação (11), notadamente em relação à água líquida, esse segundo meio de estanqueificação sendo posicionado entre os substratos (S1, S2) e de maneira periférica em relação ao primeiro meio de estanqueificação (10), esse segundo meio de estanqueificação (11) sendo pelo menos uma porção de quadro realizada a partir de uma folha de matéria termoplástica.

2. Vidraça de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a folha de matéria termoplástica é à base de EVA, de PU, de PVB, de polietileno acrilato, de polímeros com enxofre, notadamente de mesma natureza que a(s) folha(s) de polímero intercalar(es) que servem para a laminação da dita vidraça.

3. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o sistema ativo (3) é um sistema eletroquímico, notadamente um sistema eletrocomandável com propriedades energéticas/ópticas variáveis como um sistema eletrocromico todo sólido, polimérico, um sistema de válvula óptica, um sistema de cristais líquidos, um sistema viologênica, um sistema fotovoltaico ou um sistema eletroluminescente.

4. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o sistema ativo (3) é uma camada ou um empilhamento de camadas termocrômica, termotrópica, fotocromica, de controle solar ou baixo emissiva.

5. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que ela está sob a forma de uma vidraça laminada, com dois substratos (S1, S2) rígidos ou semi-rígidos entre os quais se encontra o sistema eletroativo (3) encimado por pelo menos uma folha intercalar (f1) à base de polímero termoplástico.

6. Vidraça de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que a ou as folha(s) intercalar(es) (f1) tem (têm) dimensão(ões) inferior(es) àquelas dos dois substratos (S1, S2), de modo a criar uma canelura periférica entre os ditos substratos, a(s) junta(s) do primeiro meio de estanqueificação (11) sendo alojada(s) pelo menos em parte, e de preferência inteiramente, na dita canelura.

7. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a(s) junta(s) do primeiro meio de estanqueificação (10) periférica apresenta(m) um ponto de amolecimento em temperatura ambiente.

8. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a(s) junta(s) do primeiro meio de estanqueificação (10) periférica apresenta(m) uma viscosidade compreendida entre 0,1 e 20 Pa.s, notadamente compreendida entre 0,8 e 8 Pa.s, a 190°C.

9. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a(s) junta(s) do primeiro meio de estanqueificação (10) periférica apresenta(m) uma permeabilidade à água sob a forma de vapor inferior ou igual a 5 ou 4 ou 3 g/m²/24h de acordo com a norma ASTM E 9663 T.

10. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a(s) junta(s) do primeiro meio de estanqueificação (10) periférica é (são) colocada(s) por extrusão ou injeção em fase líquida.

11. Vidraça de acordo com uma das reivindicações

precedentes, caracterizada pelo fato de que os primeiro e segundo meios de estanqueificação (10, 11) periférica compreendem juntas que são contíguas.

5 12. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o conjunto das juntas dos meios periféricos (10, 11) de estanqueificação são alojadas na canelura periférica presente entre os dois substratos (S1, S2) devido ao recuo da ou das folhas intercalares à base de polímero termoplástico, notadamente de modo a obter juntas aflorantes.

10 13. Vidraça de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que ela constitui uma vidraça de veículos automóveis, de aeronaves ou de prédios.

14. Vidraça de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo fato de que ela constitui uma fachada posicionada diante de um painel de bordo de veículo.

15 15. Vidraça de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que ela é utilizada como tela de visualização de cabeça alta de tipo "HUD".

Figura 1

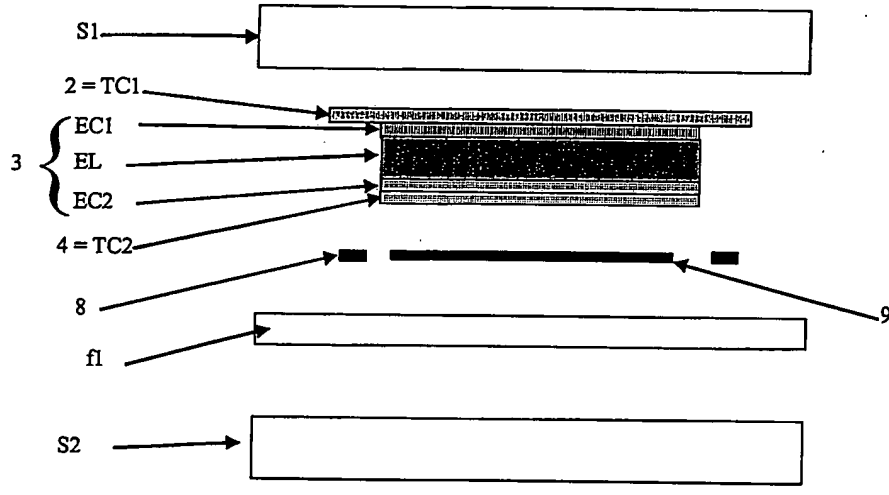


Figura 2

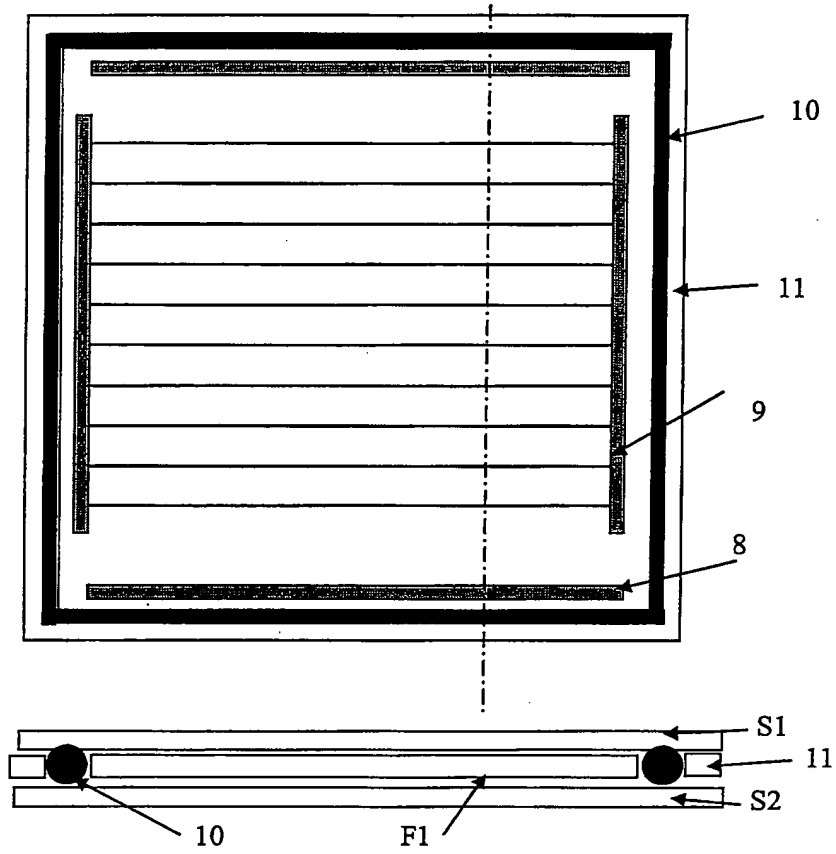


Figura 3

RESUMO

“VIDRAÇA LAMINADA”

Vidraça laminada que compreende dois substratos (S1, S2) entre os quais é disposto um sistema ativo (3), caracterizada pelo fato de que a vidraça é munida de um primeiro meio de estanqueificação periférica (10) do sistema ativo, notadamente em relação à água sob a forma vapor, que compreende pelo menos uma junta à base de polímero(s) termofusível(eis) escolhido(s) entre pelo menos uma das famílias de polímero seguintes: etileno vinilacetato, poliisobutileno, borracha butila, poliamida, e de um segundo meio de estanqueificação (11), notadamente em relação à água líquida, esse segundo meio de estanqueificação sendo posicionado entre os substratos (S1, S2) e de maneira periférica em relação ao primeiro meio de estanqueificação (10).